

南京师大附中 2025-2026 学年第一学期

高二年级期中考试 物理试卷

时间：75 分钟 总分：100 分

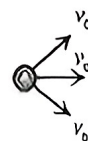
一、单项选择题：每题 4 分，共 40 分，每题只有一个选项符合题意。

1. 一台洗衣机脱水筒正常工作时切断电源后，发现洗衣机振动频率逐渐降低，并出现振动先加强，后又减弱的情况，该过程涉及的物理现象是（ ）

- A. 共振 B. 干涉 C. 衍射 D. 多普勒效应

2. 如图所示，在水平地面上方某处将一个小球分别以速率 v_0 斜向上、斜向下和水平抛出，其中斜向上和斜向下抛出速度与水平方向的夹角相等。不计空气阻力，该球三次从抛出到落地的过程中（ ）

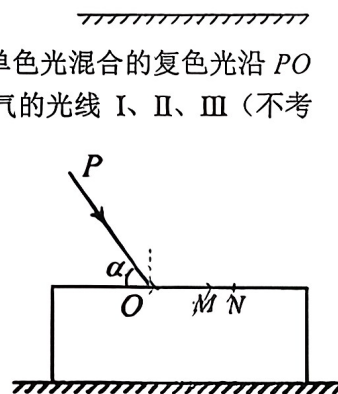
- A. 重力的冲量相同
B. 落地时动量相同
C. 动量的变化率相同
D. 动量的变化量相同



3. 如图，某立方体玻璃砖的下表面镀有反光薄膜，一束由两种单色光混合的复色光沿 PO 方向射向玻璃砖的上表面，得到分别经过 O 、 M 、 N 三点射向空气的光线 I、II、III（不考虑第二次反射），已知 α 为锐角，玻璃砖对光束 III 的折射率为 2，

下列说法正确的是（ ）

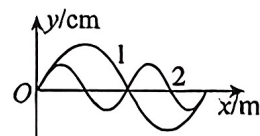
- A. $\alpha \leq 60^\circ$ 时，光束 III 会消失
B. 在玻璃砖中，光束 II 的速度小于光束 III 的速度
C. 增大角度 α ，光束 II 会远离光束 I
D. 光束 II、III 相互平行，但与光束 I 不平行



4. 两个处于不同位置的波源，做方向一致的简谐运动，产生的机械波在同一均匀介质中传播。某时刻两波源产生的波沿传播方向的波形分别如图中 1、2 所示，

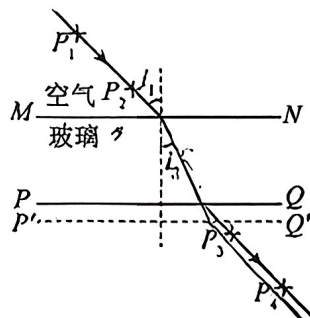
则下列说法正确的是（ ）

- A. 波 1 速度比波 2 速度大
B. 两波相遇时会产生稳定的干涉现象
C. 若分别遇到同一障碍物，波 2 可能比波 1 的衍射现象更明显
D. 在两个波源连线上运动的观察者，接收到两波的频率可能相等



5. 如图，在用插针法“测量玻璃的折射率”实验中， MN 、 PQ 为画出的玻璃砖上下界面， P_1 、 P_2 、 P_3 、 P_4 为插上的四枚大头针，利用量角器量出了入射角 i_1 和折射角 i_2 ，则下列说法中正确的是（ ）

- A. 大头针 P_4 须挡住 P_3 及 P_1 、 P_2 的像且尽量靠近 P_3
B. 利用量角器量出 i_1 、 i_2 ，可求出玻璃砖的折射率 $n = \frac{\sin i_2}{\sin i_1}$
C. 若画出 MN 、 PQ 后不慎将玻璃砖向上平移，折射率的测量值将偏大
D. 若误将玻璃砖的边 PQ 画到 $P'Q'$ ，折射率的测量值将偏小



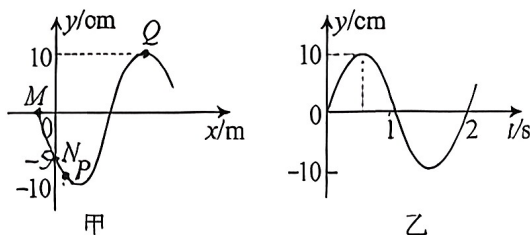
6. 木块 A 静止在光滑水平地面上, 子弹 B 以某一初速度水平射入 A 并嵌入其中, 过程中子弹受到木块的阻力恒定, 不考虑竖直方向的运动和其它外力。下列说法正确的是 ()

- A. 若 B 减少的动能为 8J, 则系统损失的动能可能为 5J
- B. 若 A 增加的动能为 5J, 则系统损失的动能可能为 3J
- C. 若 B 减少的动量为 $5\text{kg}\cdot\text{m/s}$, 则 A 增加的动量可能为 $3\text{kg}\cdot\text{m/s}$
- D. 若 B 碰撞前的动量为 $3\text{kg}\cdot\text{m/s}$, 则 A 碰撞后的动量可能为 $3\text{kg}\cdot\text{m/s}$



7. 一列简谐横波沿 x 轴传播, 在 $t=1.25\text{s}$ 时的波形如图甲所示, M 、 N 、 P 、 Q 是介质中四个质点, 已知 N 点的平衡位置在 $x=0$ 处, N 、 Q 两质点平衡位置之间的距离为 48m 。如图乙所示为质点 P 的振动图像。下列说法错误的是 ()

- A. 波向 x 轴负方向传播
- B. 从 $t=1.25\text{s}$ 开始, 再经过 0.5s , P 点的路程为 $10\sqrt{2}\text{cm}$
- C. 该波的波速为 36m/s
- D. 质点 M 的平衡位置位于 $x=-6\text{m}$ 处



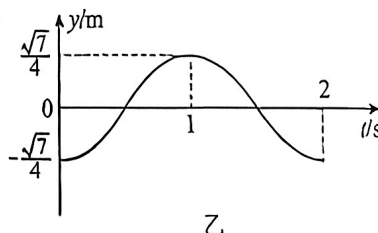
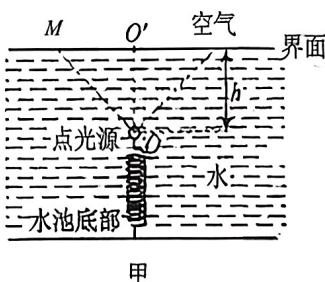
8. 图甲是水下灯光装置简化图, 轻质弹簧下端固定在水池底部, 上端连接一点光源, 点光源静止在 O 点, 其在水面上的投影位置为 O' ,

$OO' = h = \frac{\sqrt{7}}{2}\text{m}$ 。现让点光源

在竖直方向做简谐运动, 以竖

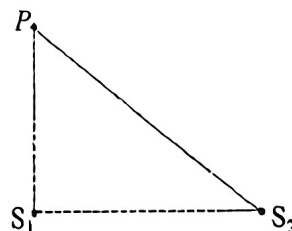
直向上为正方向, 其振动图像如图乙所示, 水的折射率为 $\frac{4}{3}$ 。下列说法中正确的是 ()

- A. 0.25s 时, 点光源正在向上做减速运动
- B. 光斑边缘 M 点在任意一秒内走过的路程都是 $\frac{\sqrt{7}}{2}\text{m}$
- C. 光斑的最大面积与最小面积比为 $3:1$
- D. 光斑边缘上 M 点振动的振幅为 0.75m



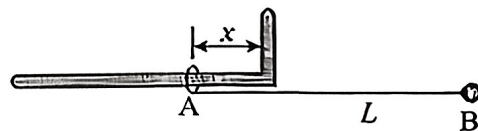
9. 如图所示, 水面上有两个相距 4m 、频率均为 2Hz 的波源 S_1 和 S_2 , 水面上 P 点到 S_1 的距离为 3m , 到 S_2 的距离为 5m 。 $t=0$ 时刻, 两波源同时由平衡位置开始向下做简谐运动, $t=1.5\text{s}$ 时, P 点开始振动。已知两波源发出的水波分别传到 P 点引起的振动振幅均为 10cm , 下列说法正确的是 ()

- A. 该水波的波长为 2m
- B. $0\sim 3\text{s}$ 内, P 点运动的路程为 120cm
- C. P 点与 S_2 的连线之间 (不含 P 、 S_2 两点) 有 6 个振动减弱点
- D. S_1 与 S_2 的连线之间 (不含 S_1 、 S_2 两点) 有 8 个振动加强点



10. 如图所示, 一个固定导轨长臂水平、短臂竖直, 系有轻质细线的圆环 A 套在长臂上, 细线另一端与小球 B 相连。已知 A 质量为 $2m$, B 质量为 m , 细线长度为 L 。初始时圆环 A 距短臂 $x = \frac{L}{3}$, 细线水平且伸直, 在外力作用下 A 与 B 均保持静止。已知若 A 与短臂碰撞能以原速率反弹, 长臂足够长, 不计一切摩擦和空气阻力。则撤去外力后 ()

- A. A、B 组成系统水平方向动量守恒
- B. B 能够回到初始高度
- C. B 不会向右运动
- D. A 与短臂碰撞瞬间, 绳子拉力突然变大



二、非选择题: 共 5 题, 共 60 分, 其中第 12 题~15 题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤。只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题, 答案中必须明确写出数值和单位。

11. (15 分) 某实验小组进行“单摆测重力加速度”的实验装置如图 1 所示。



图1

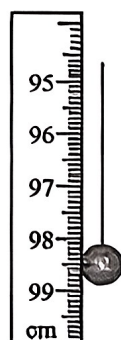


图2

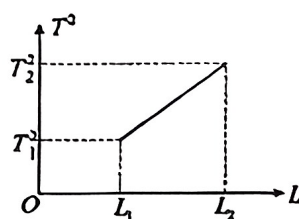


图3

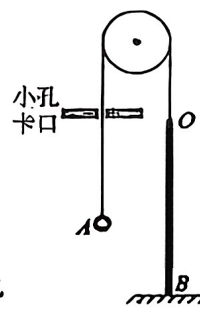
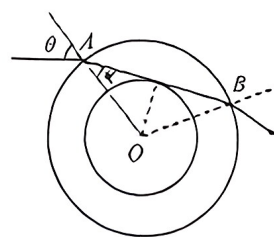


图4

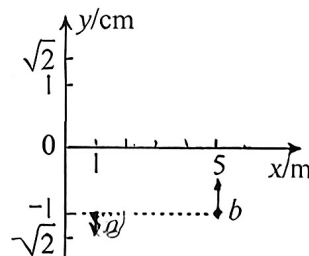
- (1) 用如图 2 所示方式测量摆长, 已知悬点对齐零刻度, 测得的摆长 $L = \underline{\quad 98.5 \quad}$ cm。
- (2) 释放摆球, 从摆球第 1 次经过平衡位置开始计时, 第 n 次经过平衡位置结束计时, 停表记录的时间为 t , 则单摆周期 $T = \underline{\quad \frac{t}{n} \quad}$ (用 t 和 n 表示)。
- (3) 若小球形成了圆锥摆运动, 则测得周期 $\underline{\quad < \quad}$ (填 “>”、“<” 或 “=”) 实际值;
- (4) 多次改变摆长 L , 测量对应的单摆周期 T , 用多组实验数据绘制得到如图 3 的 T^2-L 图像, 可知当地重力加速度 $g = \underline{\quad \frac{4\pi^2}{T_2^2 - T_1^2} (L_2 - L_1) \quad}$ (用图 3 中字母表示);
- (5) 单摆可用于计时, 当其位于不同地区时, 有可能因 g 值不同产生偏差。为能方便快捷地重新调准, 某同学设计了一装置如图 4 所示: 劲度系数为 k 的轻质弹性细绳 OB 两端分别与地面、不可伸长的轻绳 OA 栓连, OA 绕过光滑定滑轮拴连一质量为 m 的小球。操作步骤: ①托住小球上下移动, 当 OA 、 OB 两绳都竖直且刚好伸直时, 记下球心位置, 在此位置固定一小孔卡口 (可开合以释放、卡死摆线); ②释放小球, 使摆线穿过卡口。待小球静止后闭合卡口, 若令 $\frac{k}{m} = \underline{\quad \frac{4\pi^2}{1} \quad} \text{s}^{-2}$, 则可使该摆球小角度摆动周期为 2 秒。重新调准时, 只需让小球停摆, 打开卡口, 待小球静止后再闭合卡口, 重新让小球开始摆动即可。

12. (8分) 玉璧象征着古人“天圆地方”的朴素宇宙观。如图为密度均匀的同心环状玉璧，圆心为 O 、一极细光束自空气从 A 点入射，从 B 点出射，轨迹恰好与内圆相切。已知入射角为 $\theta=60^\circ$ ，内圆半径为 $3R$ ，外圆半径为 $5R$ ，光速为 c 。

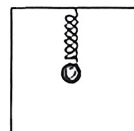


- (1) 求玉璧的折射率 n ;
- (2) 求光在玉璧中传播的时间 t 。

13. (10分) 一列简谐横波沿 x 轴传播，振幅为 $\sqrt{2}\text{cm}$ ，波速为 2m/s ，在 $t=0$ 时刻，平衡位置在 $x=1\text{m}$ 处的质点 a 位移为 -1cm ，平衡位置在 $x=5\text{m}$ 处的质点 b 的位移也为 -1cm ，两质点运动方向相反，其中质点 a 沿 y 轴负方向运动，如图所示。已知此时质点 a 、 b 之间只有一个波谷，求该简谐波中质点振动频率的可能值。



14. (13分) 轻弹簧上端连接在箱子顶部中点，下端连接一小球。用外力使整个装置静止在水平地面上方并使弹簧保持原长。现突然撤去外力，将箱子和小球由静止释放，箱子落地后速度立即减为零。此后过程中，箱子不再离开地面，小球上下振动，箱子对地面的压力最小值恰好为零。弹簧劲度系数为 k ，箱子和小球的质量均为 m ，重力加速度为 g 。整个过程小球未碰到箱子，弹簧的形变始终在弹性限度内，弹簧弹性势能表达式为 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ ，忽略空气阻力。求：



气阻力。求：

- (1) 箱子落地后，小球的振幅 A ;
- (2) 箱子落地后，小球运动的最大速度 v_m ;
- (3) 箱子与地面碰撞损失的机械能 ΔE 。

15. (14分) 如图所示，质量为 $2m$ 的小物块 A 可沿光滑且末端水平的固定曲面下滑，并平滑地滑到静止在光滑水平地面上的长木板 B 的上表面， B 的质量为 m 。水平地面右侧足够远处有劲度系数为 k 的轻质弹簧，弹簧右端固定在墙壁上，高度与 B 对齐。已知 A 从曲面下滑下降的高度为 h ， A 与 B 间的动摩擦因数为 μ ， A 始终在 B 上表面运动，弹簧弹性势能表达式为 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ ，其中 x 为弹簧的形变量。弹簧的形变量始终未超过弹性限度，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度为 g 。

- (1) 求 A 与 B 第一次相对静止时速度的大小 v_1 ;
- (2) 求 A 刚要与 B 发生第二次相对滑动时，弹簧的形变量 x ，及 A 的速度大小 v_2 ;
- (3) 若已知 B 刚与弹簧分离时， A 的速度为零。求从 A 刚滑上 B 表面至 A 与 B 第二次相对静止过程中，弹簧对 B 的冲量大小 I ，以及 A 到 B 的左端的最大距离 d 。

